

INFLUÊNCIA DAS MASSAS DE AR NAS CONCENTRAÇÕES DOS GASES DE EFEITO ESTUFA NA COSTA BRASILEIRA

Viviane F. BORGES¹; Luciana V. GATTI¹; Alexandre MARTINEWSKI¹; Luana S. BASSO¹;
Caio S. C. CORREIA¹; Lucas G. DOMINGUES¹; Emanuel U. GLOOR².

(vivianefran.borges@gmail.com)

⁽¹⁾IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo - SP, Brasil

⁽²⁾Universidade de Leeds, Leeds, Reino Unido

RESUMO

Com o objetivo de determinar a concentração de entrada dos Gases de Efeito Estufa (GEE) no ar proveniente do Oceano Atlântico, na região nordeste da costa brasileira, foram realizadas semanalmente amostragens de ar em dois locais na costa Brasileira: em Salinópolis (PA) e Maxaranguape-Natal (RN). A quantificação dos GEE foi realizada no Laboratório de Química Atmosférica do IPEN (LQA-IPEN). Os resultados foram comparados com os resultados de duas estações globais que fazem parte da rede da NOAA. Foram calculadas as trajetórias das massas de ar que chegaram aos locais de estudo, e observou-se que para Natal as massas de ar sempre vêm do Oceano Atlântico Sul e para Salinópolis, dependendo da posição da ZCIT, vêm do Oceano Atlântico Norte ou Sul.

ABSTRACT

In order to determine the background of input Greenhouse Gas (GHG) in the air from the Atlantic Ocean on the northeast coast of Brazil, were performed weekly air samplers at two sites in the Brazilian coast: in Salinópolis (PA) and Maxaranguape-Natal (RN). The quantification of GHG was conducted at the Laboratory of Atmospheric Chemistry of IPEN (LQA-IPEN). The results were compared with results from two stations belonging to the global network NOAA. We calculated the trajectories of air masses that reached in the sites. At Natal the air masses coming from the South Atlantic Ocean and at Salinópolis depending on the position of the ITCZ comes from the North Atlantic Ocean or South.

1 – INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica é considerada uma das maiores áreas de floresta do globo (cerca de 50% no Brasil), constituindo o maior reservatório de carbono e biodiversidade global (MALHI e GRACE, 2000; Gatti et al., 2010) sendo necessários mais estudos nesta região. O monitoramento de GEE se concentra no Hemisfério Norte, onde também ocorre a maior emissão. Estudos revelam que a maior parte da queima de biomassa ocorre nos trópicos e é altamente sazonal, atingindo seu ápice no final da estação seca entre os meses de agosto a

outubro no Trópico Sul (IGBP, 2003). As variações sazonais das concentrações globais dos GEE são mais altas no Hemisfério Norte e nas latitudes médias, ao contrário do que ocorre no Hemisfério Sul, onde estas variações são menores (WMO, 2012). Com a existência destas variações nas concentrações dos GEE nos Hemisférios, é necessário conhecer a procedência das massas de ar para entender a variabilidade de cada local estudado. Estudos revelam que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) entre os meses de janeiro a abril se posiciona abaixo da linha do Equador, com isso as massas de ar são provenientes do Oceano Atlântico Norte (OAN), e de meados de abril até dezembro, a ZCIT se posiciona acima da linha do Equador e assim as massas de ar são provenientes do Oceano Atlântico Sul (OAS) (Cavalcanti, 2009).

2 – MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de amostras de ar foram realizadas desde janeiro de 2010, na praia da Corvina em Salinópolis – PA (SAL: 0,60°S; 47,36°O), e a partir de maio do mesmo ano na estação meteorológica do município de Maxaranguape, distante 50 km ao norte de Natal – RN (NAT: 5,48°S; 35,25°O). As amostragens foram realizadas semanalmente, utilizando frascos de vidro Pirex de 2,5L, a 10m do nível do mar, utilizando um amostrador portátil construído no LQA e finalizando a amostragem com uma pressão de 7 psi, entre às 12–13 horas (horário local). As análises foram realizadas no LQA-IPEN e os resultados foram comparados com os dados das estações de monitoramento global da rede NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), nas Ilhas de Ascension (ASC: 8°S; 14°O) no OAS, e em Barbados (RPB: 13°N; 59°O) no OAN. Para o cálculo da trajetória das massas de ar que chegaram aos locais estudados, foi utilizado o modelo de trajetórias HYSPLIT (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory*) (Draxler e Rolph, 2012), utilizando um tempo de 120 horas retrocedentes, para todos os dias de amostragens.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são mostradas as trajetórias retrocedentes relativas à SAL e na Figura 2 às relativas à NAT. Foi observado neste estudo que as massas de ar provenientes do OAN chegam a SAL entre os meses de janeiro a meados de maio, influenciando as concentrações obtidas em SAL neste mesmo período, como pode ser observado nos dados apresentados para os GEE (Figura 3). Neste período foram obtidas as concentrações mais elevadas em ambos os anos de estudo. Estudos sobre a posição média da ZCIT mostram que entre os meses de janeiro a abril a ZCIT se posiciona abaixo do local onde se encontra SAL e, portanto, as massas de ar que chegam vêm do OAN. A partir de maio a ZCIT se posiciona acima de SAL e, portanto, as massas de ar neste período vêm do OAS (Cavalcanti, 2009). Assim, este estudo da ZCIT confirmou o que foi observado pelas trajetórias simuladas para SAL, mostrando que este local recebe massas de ar do OAN e OAS.

Em NAT, o estudo das massas de ar mostrou que estas são provenientes em sua totalidade do OAS, com origem abaixo da estação global de ASC (Figura 2). E o estudo sobre a posição da ZCIT confirma que esta região recebe massas de ar apenas do OAS. Analisando as concentrações dos GEE obtidos em NAT, observou-se que estas mostram comportamento semelhante ao das concentrações de ASC (Figura 3), e as trajetórias das massas de ar confirmam esta observação mostrando a homogeneidade das concentrações de GEE no OAS. Em um estudo anterior deste grupo de pesquisa realizada na cidade de Arembépe no Estado da Bahia, chegou-se a mesma conclusão, o que corrobora com a conclusão sobre a homogeneidade das concentrações de GEE no OAS, para esta faixa de latitude estudada.

Na Tabela 1 é apresentada a média anual para cada GEE em SAL e NAT (em NAT apenas o ano de 2011, pois 2010 não possui um ano completo de medidas). Nesta Tabela 1, podemos observar no ano de 2011 que NAT apresenta concentrações mais baixas que SAL para todos os GEE. Analisando as concentrações de SAL nos dois anos de estudo é possível observar que em 2011 houve um aumento em relação ao ano anterior. Este aumento nas concentrações dos GEE em SAL no ano de 2011 em relação ao ano anterior foi de 2,25 ppm de CO₂, 5,18 ppb de CH₄ e 0,87 ppb de N₂O.

4 – CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que em SAL as massas de ar foram provenientes tanto do Oceano Atlântico Norte como do Oceano Atlântico Sul, apresentando sazonalidade nos dois anos de estudo como observado pelas trajetórias das massas de ar. As massas de ar vindas do OAN podem influenciar as concentrações dos GEE entre janeiro a metade de maio, onde se observou concentrações mais elevadas. Em NAT os estudos das trajetórias mostraram que as massas de ar foram provenientes apenas do Oceano Atlântico Sul, sendo que estas massas possuem origem abaixo da estação global de ASC. As concentrações dos GEE em NAT possuem comportamento semelhante ao de ASC, mostrando assim a homogeneidade das concentrações no OAS.

5 – AGRADECIMENTOS

NERC, FAPESP, NOAA, MARINHA DO BRASIL, INPE/CRN e IPEN.

Tabela 1: Média Anual das concentrações dos GEE em SAL e NAT.

Concentração média dos Gases de Efeito Estufa				
<i>Local</i>	<i>Ano</i>	<i>CO₂ (ppm)</i>	<i>CH₄ (ppb)</i>	<i>N₂O (ppb)</i>
SAL	2010	387,76	1785,16	324,00
	2011	390,01	1790,34	324,87
NAT	2011	389,98	1780,58	324,29

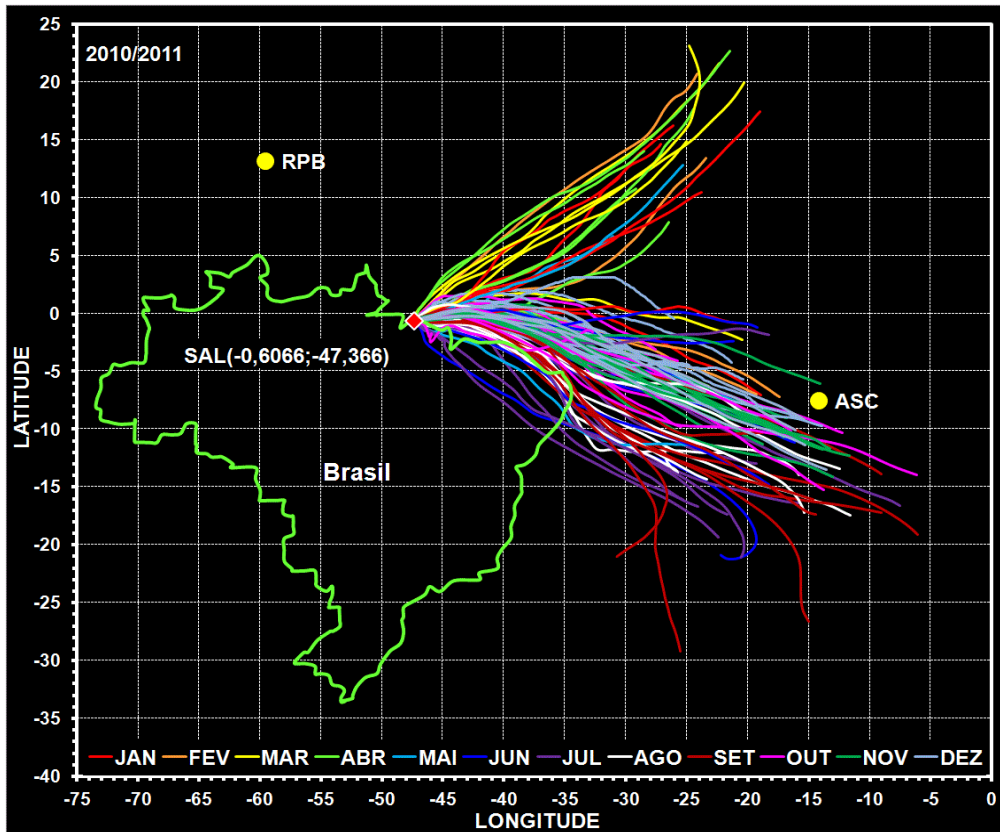


Figura 1: Trajetórias das massas de ar em SAL em 2010 e 2011.

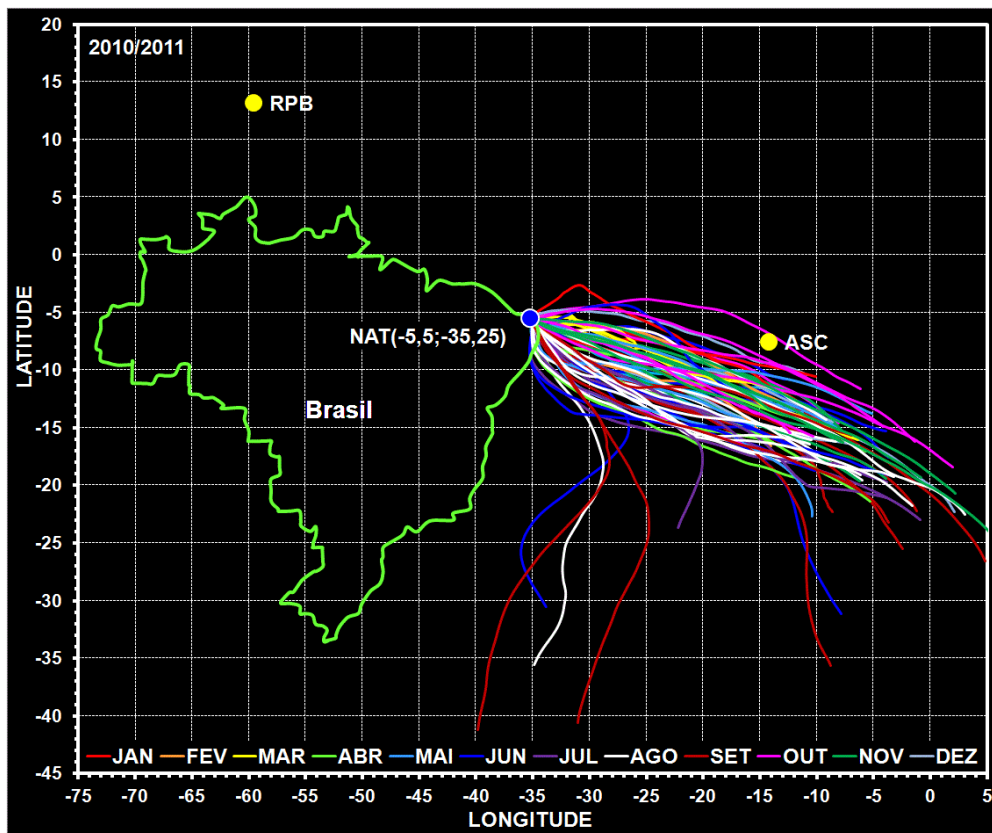


Figura 2: Trajetórias das massas de ar em NAT em 2010 e 2011.

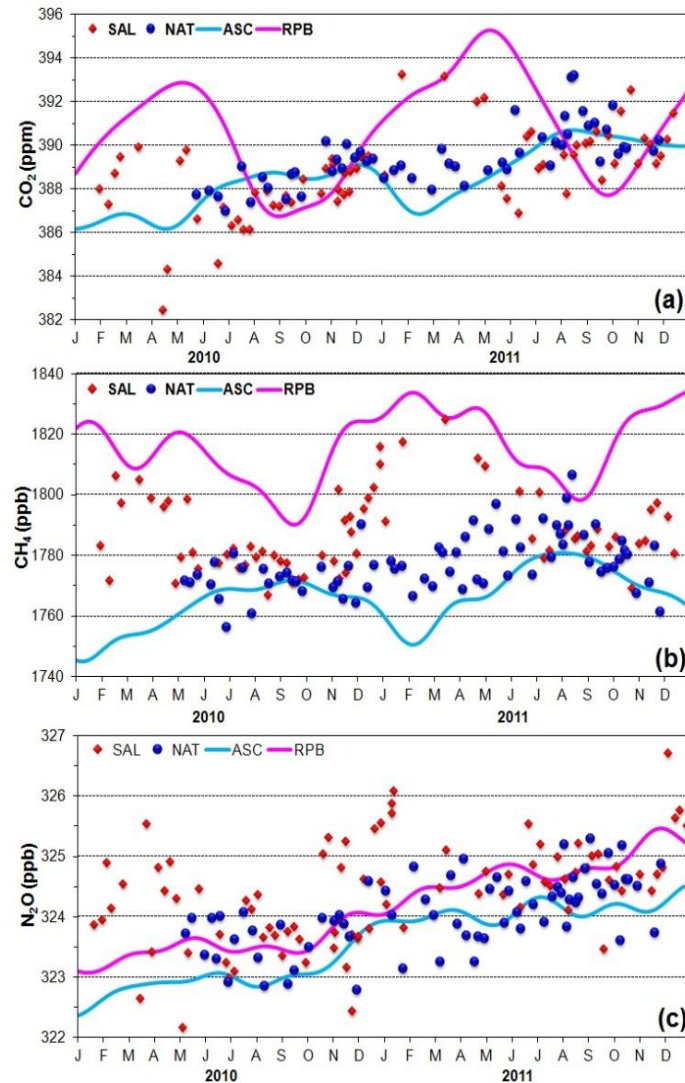


Figura 3: Concentrações dos principais GEE (a) CO_2 , (b) CH_4 e (c) N_2O em SAL e NAT, comparados com as estações globais de ASC e RPB em 2010 e 2011.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S., 2009. Tempo e Clima no Brasil. Oficina de Textos, São Paulo-SP.

DRAXLER, R.R.; ROLPH, G.D., 2012. *HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory)*. Model access via NOAA ARL READY, Disponível em: <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>. NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.

GATTI, L.V.; MILLER, J.B.; D'AMELIO, M.T.S.; MARTINEWSKI, A.; BASSO, L.S.; GLOOR, M.E.; WOFSY, S.; TANS, P., 2010. Vertical profiles of CO_2 above eastern Amazonia suggest a net carbon flux to the atmosphere and balanced biosphere between 2000 and 2009, *Tellus B*, v.62, p.581-594.

IGBP, 2003. Atmospheric Chemistry in a Changing World: An Integration and Synthesis of a Decade of Tropospheric Chemistry Research, Ed.Springer, Alemanha.

MALHI, Y.; GRACE, J., 2000. Tropical forests and atmospheric carbon dioxide, *Trends Ecol. Evol.*, v.15, n.8, p.332-337.

WMO, 2012. World Meteorological Organization - Global Atmosphere Watch - World Data Centre for Greenhouse Gases. *WMO WDCGG Data Summary*, n.36. Japan Meteorological Agency em cooperação com WMO.